

⑤

Int. Cl. 2:

B 65 B 61/26

⑩ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

B 41 J 17/00

B 41 J 3/28

DEUTSCHES



PATENTAMT

DT 24 52 393 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 24 52 393

⑫

Aktenzeichen:

P 24 52 393.1-27

⑬

Anmeldetag:

5. 11. 74

⑭

Offenlegungstag:

13. 5. 76

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑮ ⑮

⑯

Bezeichnung:

Beschriftungsmaschine

⑰

Anmelder:

Houston Engineering Research Corp., Houston, Tex. (V.St.A.)

⑱

Vertreter:

Hübner, H.-J., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 8960 Kempten

⑲

Erfinder:

McMorris, Arthur Hjorth; Schweppe, Joseph Louis;  
Ahlgren, Erick Leonard; Houston, Tex. (V.St.A.)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DT 24 52 393 A1

BEST AVAILABLE COPY

⊕ 4.76 609 820/906

15/80

**Patentanwalt**  
**Dipl. Ing. H. J. Hübner**  
**8960 Kempten/Allg.**  
Lindauer Str. 32 • Telefon 0331/23291

04. 11. 1974

BESCHRIFTUNGSMASCHINE

Die Erfindung betrifft eine Beschriftungsmaschine zum direkten Aufdruck  
einer Beschriftung auf eine Verpackung oder dergleichen.

Viele Produkte in verschiedenen Industriebetrieben, wie etwa in Textil - und Lebensmittelbetrieben, werden in grossen Mengen produziert und zur Lieferung an die Kunden verpackt. Solche Verpackungen können die Form von Ballen haben, die mit Befestigungsbändern versehen sind, wie dies bei Baumwollballen der Fall ist. Eine andere, oft verwendete Verpackung besteht aus einem Karton- oder dünnen Holzbehälter, welcher aussen durch eine Anzahl Verstrebungsteile aus stärkerem Material verstärkt ist. Die Befestigungsbänder, ob aus Plastik oder Metall, erzeugen einen Einschnitt, der das Profil deformiert. Die aussen angeordneten Verstrebungsteile stehen über die Seiten des Behälters vor und unterbrechen die glatte oder ebene Oberfläche. Die verpackten Produkte müssen mit Beschriftungen versehen werden, welche zum Beispiel Angaben über den Inhalt enthalten können.

Bisher wurden die Beschriftungen vielfach auf ablösbare Gewebe oder auf gummierte Papieretiketten aufgebracht, welche dann auf irgend eine Art auf der Verpackungsoberfläche angebracht wurden. Das Handdrucken und die Anbringung dieser Etiketten ist kostspielig und führt manchmal zu Fehlangaben. Wenn solche Etiketten über eine äussere Verstrebung oder über einem Befestigungsband angeordnet sind, verziehen sich diese Etiketten bei einer Veränderung der Verpackungskonturen, wodurch deren Haftung auf der Verpackung nicht sichergestellt ist.

Zum Zweck der direkten Beschriftung auf der Oberfläche einer Kiste, eines Kartons oder eines Ballens ermöglicht die erfindungsgemässe Vorrichtung die Auffindung einer überwiegend ebenen Oberfläche auf der Verpackung, welche gross genug ist, um die Beschriftung darauf anzubringen. Um das Problem des Anbringens von Klebeetiketten und dergleichen zu vermeiden, wird die Beschriftung direkt auf die Oberfläche aufgedruckt. Die Vorrichtung ermöglicht

demzufolge das Aufdrucken einer Beschriftung, die Angaben über den Inhalt des Kartons, Ballens oder Behälters enthält, an einem geeigneten Ort auf der Verpackung. Ausserdem kann ein durch einen Digitalcomputer gesteuerter Druckkopf durch Bewegung in drei orthogonale Richtungen in die richtige Position gebracht werden, in der die Angaben für die Beschriftung in den Druckkopf eingegeben und dann auf die Verpackung aufgedruckt werden.

Es ist eine Aufgabe der Erfindung eine Sonde zu schaffen, die Pakete, Ballen, Kartons, Behälter und dergleichen lokalisiert und den Druckkopf in die ausgewählte Anfangsposition bringt, sodass die Beschriftung auf einer überwiegend glatten und ebenen Oberfläche angebracht werden kann.

Es ist eine weitere Aufgabe der Erfindung eine Sonde zu schaffen, die Stahlbänder lokalisiert, die um die Verpackung angebracht worden sind, sodass die Beschriftung nicht auf die Stahlbänder erfolgt. Dadurch, dass sich der Druckkopf in drei orthogonale Richtungen bewegt, kann dieser der zu bedruckenden Oberfläche folgen, auch wenn die Oberfläche nicht ganz eben und nicht ganz parallel mit der Ebene des Druckkopfes ist. Mit anderen Worten, der Druckkopf kann der zu bedruckenden Oberfläche folgen, ob diese eben, leicht gebogen oder nicht ganz ausgerichtet ist.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung enthält einen Druckkopf, der sich in einem XYZ-Achsensystem entlang orthogonalen Achsen bewegt. Die Vorrichtung ist vorzugsweise anschliessend an ein Fließband oder an eine andere Transportstrasse angeordnet, auf der sich Packungen oder Kartons fortbewegen. Die Packungen oder Kartons werden dann gewogen und das Gewicht oder andere Angaben in einen Speicher eingegeben. Der Speicher wird dann von einem Digital-Computer abgefragt, welcher die eingegebenen Informationen, wie Gewicht, Bestimmungsort, Empfänger und dergleichen abliest. Der Digital-Computer bringt

dann die Angaben in eine Druckanordnung, die in ein Oberflächenfeld von einer spezifischen Grösse passt. Der Karton wird festgehalten und der Druckkopf über eine Sonde in Stellung gebracht, die die Seitenwandung des Kartons lokalisiert. Die Sonde wird dann ausgefahren bis sie den Karton berührt und bewegt sich dann horizontal und vertikal um einen mehr oder weniger glatten Oberflächenabschnitt zu finden, auf den die Beschriftung aufgedruckt werden kann. Die Sonde lokalisiert besonders äussere Verstrebungsteile oder Befestigungsbänder, welche die ebene Oberfläche überspannen. Wenn dann ein genügend grosses Feld lokalisiert wurde, wird der Druckkopf an den Anfangspunkt gebracht und bewegt sich dann über das vorbestimmte Feld, wobei die Beschriftung direkt auf den Karton aufgedruckt wird. Nach dem Druckvorgang wird die Sonde und der Druckkopf zurückgezogen und der Karton kann sich weiterbewegen. Eine erfindungsgemässe Ausführungsform enthält zwei Druckköpfe, die in einem Winkel von  $90^{\circ}$  zueinander angeordnet sind, um zwei verschiedene Oberflächen eines mehr oder weniger rechtwinkligen Kartons zu bedrucken. In anderen Ausführungsformen können auch noch zusätzliche Druckköpfe verwendet werden.

Die Erfindung wird nun anhand der sie beispielsweise widergebenden Zeichnungen näher erläutert werden und zwar zeigt: -

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer Beschriftungsdruckmaschine mit zwei Druckköpfen, die im rechten Winkel zum Fliessband angeordnet sind,
- Fig. 2 eine Vorderansicht eines Druckkopfes, der sich in orthogonale Richtungen bewegen kann,
- Fig. 3 eine Ansicht nach der Linie 3 - 3 der Fig. 2 ,
- Fig. 4 eine Ansicht nach der Linie 4 - 4 der Fig. 2 ,
- Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie 5 - 5 der Fig. 3 ,

- Fig. 6 eine Seitenansicht der Druckkopfvorrichtung, die den Druckkopf in Richtung des Kartons bewegt,
- Fig. 7 die Vorrichtung nach Fig. 6 in einer Ansicht von unten,
- Fig. 8 den Weg eines Druckkopfes an einer typischen Verpackung,
- Fig. 9 ein Blockdiagramm der elektronischen Einrichtungen, die zur Beschriftungsmaschine gehören und
- Fig. 10 ein Schema eines Antriebmotors und des Antriebkreises für dessen Betrieb.

In Fig. 1 der Zeichnungen ist die erfindungsgemässe Vorrichtung mit 10 bezeichnet und ist angrenzend an ein Fliessband 11 montiert. Das Fliessband 11 transportiert eine Kiste oder einen Karton 12. Der Karton 12 ist mit äusseren Verstrebungsteilen 13 versehen. Diese Verstrebungsteile 13 unterbrechen die mehr oder weniger ebenen Seiten des Kartons 12 und verhindern die Anbringung einer Beschriftung an einer beliebigen Stelle auf einer Seite des Kartons 12. Mit der erfindungsgemässen Vorrichtung muss dann eine freie Stelle gefunden werden, die im freien Feld zwischen den Verstrebungsteilen 13 liegt. Die freie Stelle, auf die die Beschriftung aufgedruckt werden soll ist mit 14 bezeichnet und ist gegen die Vorrichtung 10 gerichtet. Dabei ist wichtig, dass das Feld 14 mehr oder weniger zwischen der Verstrebungsteilen 13 liegt, welche die mehr oder weniger glatten Seitenflächen des Kartons 12 unterbrechen.

Der Karton 12 kann mit Stahl- oder Plastikbändern versehen sein, die eng um die Karton- oder Leinwandverpackung gelegt sind und den Inhalt in der Verpackung zusammenhalten. Im Gegensatz zu den gezeigten Verstrebungsteilen 13 für eine Kiste, bewirken diese Bänder einer Karton- oder Leinwandverpackung ein Verwinden oder Verziehen der Verpackungsoberfläche.

Bei einer dritten Art von mehr oder weniger rechteckigen Verpackungsbehältern sind keine Befestigungsbänder oder Verstrebungsteile vorgesehen, sodass mehr oder weniger ebene Seitenflächen verbleiben, die normalerweise senkrecht zueinander stehen. In Fig. 1 sind mit 15 zwei Druckkopfvorrichtungen bezeichnet, die vorzugsweise in einem rechten Winkel zueinander angeordnet sind, um zwei rechtwinklig zueinander stehende Seitenflächen des Behälters 12 zu bedrucken. In vielen Fällen wird nur eine Druckkopfvorrichtung 15 benötigt, sodass eine der beiden Druckkopfvorrichtungen weggelassen werden kann. Auf der anderen Seite könne aber auch drei oder mehr Druckköpfe verwendet werden. Da diese in Konstruktion und Betrieb nahezu identisch sind, genügt es wenn nur eine der Druckkopfvorrichtungen 15 beschrieben wird.

Der Karton 12 bewegt sich entlang dem Fliessband 11 und wird dann in der Nähe der erfindungsgemässen Vorrichtung 10 festgehalten. Beispielsweise kann eine einzelne Druckkopfvorrichtung 15 anschliessend an eine Seite des Fliessbandes angeordnet sein und eine konvergierende Randeinfassung kann zum Ausrichten des Kartons 12 verwendet werden. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform kann der Karton 12 durch die hohen Randplatten des Fliessbandsystems ausgerichtet und festgehalten, dann bedruckt und anschliessend über den Rest des Fliessbandes 11 weiter transportiert werden. In jedem Falle ist es notwendig, dass der Karton 12 in die Nähe der Druckkopfvorrichtung 15 gebracht und dass seine Anwesenheit festgestellt wird. Aus diesem Grunde ist eine Fotozelle 16 an einem Punkt über dem Karton 12 angeordnet, welche auf den Unterbruch eines Lichtstrahles von einer Lichtquelle reagiert, die unterhalb des Kartons 12 und unterhalb des Fliessbandes 11 angeordnet ist. Befindet sich ein Karton 12 in der richtigen Position nahe bei der Druckkopfvorrichtung 15, erzeugt die Fotozelle 16 ein Signal, das die Beschriftungsmaschine 10 in Gang bringt.

Die Druckkopfvorrichtung 15 ist besser aus Fig. 2 ersichtlich. Das die Vorrichtung umgebende Gehäuse ist aus Vereinfachungsgründen weggelassen worden. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, erstreckt sich quer über die untere Seite der Vorrichtung ein Rahmen 17, der zwei aufrecht stehende, identische Skulen 18 unterstützt. Die Skulen 18 verlaufen parallel zu langen Schrauben, die mit einer Schnecke oder einem Gewinde versehen sind, das sich über deren ganze Länge erstreckt. Jede Skule 18 unterstützt und führt je eine Spindel-mutter 19 auf jeder Seite der Vorrichtung.

Die Länge der Spindelmuttern 19 wird durch ein küsseres Gehäuse festgelegt, an dem zwei glatte, horizontal und parallel verlaufende Führungsstangen 20 angeordnet sind. Die Führungsstangen 20 überspannen die horizontale Distanz zwischen den Spindelmuttern 19. Die Führungsstangen 20 unterstützen einen Schlitten 21, der nachstehend noch detailliert beschrieben wird. Zwischen den Führungsstangen 20 und parallel zu diesen ist eine Leitspindel 22 angeordnet, die mit einem Antriebsmotor 23 verbunden ist. Der Antriebsmotor 23 ist durch ein geeignetes Getriebe oder durch einen Riementrieb unter-setzt und rotiert die Leitspindel 22.

Wie aus Fig. 3 ersichtlich, ist der Motor 23 auf der Seite der Spindel-mutter 19 angeordnet und wird durch eine geeignete Konsole 24 abge-stützt. Die Führungsstangen 20 und die Leitspindel 22 sind vertikal über-einander angeordnet.

Wie aus Fig. 6 ersichtlich, ist mit 25 ein senkrechter Rahmenteil des Schlittens 21 bezeichnet, welcher die parallelen Führungsstangen 20 und die Leitspindel 22 überspannt. Dieser Rahmenteil 27 trägt eine Spindel-mutter 27 welche mit der Leitspindel 22 in Wirkverbindung steht, sodass eine Rotation der Leitspindel 22 den Schlitten 21 nach links oder rechts bewegt.

Zurückkommend auf Fig. 2 der Zeichnungen wird nun die Arbeitsweise der Vorrichtung in Bezug auf die Bewegung des Schlittens 21 nach links und rechts in Fig. 2 oder entlang der X-Achse beschrieben. Der Schlitten 21 ist durch die Führungsstangen 20 geführt. Der Motor 23 rotiert die Leitspindel 22 über ein geeignetes Getriebe. Die Leitspindel 22 nimmt die Spindelmutter 27 mit, die in den Schlitten 21 eingebaut ist. Durch die Rotation der Leitspindel 22 in eine Richtung wird der Schlitten 21 nach rechts und durch Rotation in die entgegengesetzte Richtung wird der Schlitten 21 nach links bewegt. Der Bewegungsbereich des Schlittens 21 wird durch die Spindelmuttern 19 begrenzt, die an den aufrechten Säulen 18 angeordnet sind. Mit anderen Worten, die Hin- und Herbewegung des Schlittens 21 wird durch die Breite der Vorrichtung 10 begrenzt.

Für die Bewegung des Schlittens 21 in die X-Richtung wird nur eine einzelne Leitspindel 22 und eine einzelne Spindelmutter 27 verwendet. Die Führung des Schlittens 21 erfolgt durch die Verwendung von zwei parallelen Führungsstangen 20. Die senkrechte Richtung in Fig. 2 wird hier als Y-Richtung definiert. Die Führung der Vorrichtung in der Y-Richtung erfolgt durch die Säulen 18, wobei die gesamte Vorrichtung für die X-Achsenbewegung als eine Einheit vertikal bewegt wird. Zum besseren Verständnis der Funktion dieses Teiles der Vorrichtung wird auf die Fig. 5 der Zeichnungen verwiesen. Ein Antriebsmotor 30 für die Bewegung in die Y-Achse steht über ein Getriebe 31 mit einer Antriebswelle 32 in Verbindung, die die ganze Vorrichtung überspannt. Die Antriebswelle 32 erstreckt sich auf der linken Seite in ein feststehendes Gehäuse 33, und wird dort durch eine Lagerbüchse 24 abgestützt. Auf der Antriebswelle 32 ist ein Kegelrad 35 angeordnet, das mit einem Kegelrad 36 in Wirkverbindung steht. Das Kegelrad 36 ist auf einer senkrechten Welle 42 angeordnet, die als Leitspindel ausgebildet ist. Diese Leitspindel 42 ist

mittels einer Lagerbüchse 37 in einer Wandung 38 des feststehenden Gehäuses 33 gelagert. Die Spindelmutter 19 enthält einen Abschnitt 39, der zur Aufnahme der Führungsstangen 20 dient und ein rohrförmiges Gehäuse 40 das als eigentliche Spindelmutter ausgebildet ist.

Eine ähnliche Konstruktion ist auf der rechten Seite der Fig. 5 angeordnet mit dem einzigen Unterschied, dass das Kegelrad auf der Antriebswelle 32 anstatt rechts von der Leitspindel 42, links von der Leitspindel 42 angeordnet ist. Die übrigen Teile sind in Konstruktion und Anordnung gleich wie in der vorstehend beschriebenen Konstruktion.

Wie aus Fig. 5 ersichtlich, kann der Motor 30 über das Getriebe 31 die Antriebswelle 32 rotieren, welche dann wiederum die Leitspindeln 42 in der gleichen Umdrehungsrichtung rotiert. Die auf den Leitspindeln 42 angeordneten Spindelmutter 19 können nicht mit den Leitspindeln 42 mitrotieren, sondern bewegen sich entlang den Leitspindeln 42, da die Spindelmutter 19 durch die Führungsstangen 20 miteinander verbunden sind (siehe Fig. 2). Die Bewegung der Vorrichtung in die Y-Richtung wird demzufolge durch den Antriebsmotor 30 verursacht.

Wie aus Fig. 4 ersichtlich, ist die Leitspindel 42 in einem Abstand hinter der Führungsskule 18 und parallel zu dieser angeordnet. Die Rotation der Leitspindel 42 verursacht eine Auf- oder Abwärtsbewegung des Spindelmuttergehäuses 40 und der daran angeordneten Vorrichtung. Auf diese Weise wird die Vorrichtung für die X-Achsenbewegung in der Y-Richtung auf und ab bewegt.

Es wird nun auf die Figuren 6 und 7 Bezug genommen, in denen der Druckkopfschlitten 21 gezeigt ist. Wie bereits vorstehend beschrieben, enthält der Schlitten 21 einen senkrechten Rahmenteil 25, in dem die Führungsstangen 20

und die horizontale Leitspindel 22 angeordnet sind. Auf diese Weise wird der Schlitten 21 unabhängig von einer Bewegung in die X oder Y-Achse horizontal gehalten. Die in Fig. 6 und 7 gezeigte Vorrichtung enthält einen Antriebsmotor 45, der über ein Getriebe 46 einen Riemen 47 und eine Riemenscheibe 48, eine Leitspindel 49 dreht. Die Leitspindel 49 befindet sich über einer festen Bodenplatte 50, die mit dem senkrechten Rahmenteil 25 verbunden ist. Die Leitspindel 49 bewegt eine Spindelmutter 51 in der Z-Achse vorwärts und rückwärts. Wie aus Fig. 7 besser ersichtlich ist, ist mit 50 ein fester Teil der Bodenplatte bezeichnet, welcher sich nicht in der Z-Richtung bewegt. Die Bodenplatte 50 ist entlang zwei Rändern mit je einem Zylinder 52 versehen. In jedem dieser Zylinder 52 ist eine hin und her bewegliche Stange 53 angeordnet, welche durch die Zylinder 52 geführt wird. Die Stangen 53 erstrecken sich aus den Zylindern 52 bis zu einem Stossfänger 54, der auf seiner oberen Seite eine Befestigungsplatte 55 abstützt. Auf der Befestigungsplatte 55 ist eine Druckvorrichtung montiert, die nachstehend noch weiter beschrieben wird.

Wie aus Fig. 7 ersichtlich ist, trägt der Stossfänger 54 eine vorstehende Sonde 59, die sich ebenfalls in der Z-Achse mitbewegt. Die Sonde 59 ist von einer Feder 60 belastet, die auf einem Führungsschaft 61 angeordnet ist. Ein Schalter 62 der auf die Belastung der Feder 60 anspricht, erzeugt Signale, die den Motor 45 in Bewegung setzen. Der Schalter 62 ist ausgeschaltet, wenn die Federbelastung ausserhalb des Bereiches liegt, in dem der Motor 45 die Sonde 59 in eine Richtung zur Änderung der Federbelastung in den gewünschten Bereich bewegt. Wenn die Federbelastung im gewünschten Bereich ist, befindet sich der Druckkopf in einem betriebsbereiten Abstand von der Oberfläche, auf die die Beschriftung aufgedruckt werden soll. Wenn die Federbelastung nicht korrekt ist, kann der Aufdruck der Beschriftung verzerrt werden.

Der Motor 45 bewegt die Druckvorrichtung 56 entlang der Achse Z, indem der

Motor 45 die Leitspindel 49 dreht, wodurch die Spindelmutter 51 vorwärts oder zurück bewegt wird. Die Spindelmutter 51 ist mit der Befestigungsplatte 55 verbunden. Diese Befestigungsplatte 55, die sich dadurch ebenfalls vorwärts und rückwärts bewegt, wird durch die Stangen 53 geführt, welche ein Verkanten der Befestigungsplatte 55 verhindern. Die Druckvorrichtung 56 wird vorwärts bewegt bis die Sonde 59 die Oberfläche des Kartons 12 berührt. Die Sonde 59 wird dann nach rückwärts gedrückt und presst dadurch die Feder 60 zusammen. Wenn die zusammengedrückte Feder eine bestimmte Belastung erreicht, erzeugt der Schalter ein Signal, das den Motor 45 abstellt. Der Schalter 62 spricht demzufolge auf die Belastung der Feder 60 an. Der Schalter 62 setzt den Motor 45 in Betrieb, wenn die Sonde 59 nichts berührt oder wenn die Feder 60 übermässig zusammen gepresst wird. Mit anderen Worten, die Feder 60 bestimmt den Bereich, in dem der Motor 45 ausgeschaltet wird. Wenn die Belastung der Feder 60 zu gering oder zu gross ist, wird der Motor 45 in Betrieb gesetzt. Aus der vorstehenden Beschreibung ist ersichtlich, dass die Druckvorrichtung 56 einen Toleranzbereich für leichte Veränderungen der Oberfläche aufweist, auf welche die Beschriftung aufgedruckt werden soll.

Die Sonde 59 nimmt demzufolge die Gegenwart der Oberfläche wahr, auf der die Beschriftung aufgedruckt werden soll und steuert die Druckvorrichtung 56 in eine Stellung, wo die zu bedruckende Oberfläche weder zu nahe noch zu weit entfernt ist. Die Sonde 59 spricht im Falle einer Holzkiste auf die Kontur der Kiste und im Falle eines mit Bändern versehenen Kartons auf die Anwesenheit von Stahlbändern an um die Lage dieser Druckhindernisse festzustellen. Zur Entdeckung von Stahlbändern kann die Sonde 59 vorzugsweise einen auf eisenhaltige Materialien ansprechenden Kopf aufweisen, der ein Signal erzeugt, wenn er auf ein Stahlband trifft. Zur Entdeckung von hölzernen Stützrahmen um eine Kiste wie in Fig. 1 gezeigt, erfolgt eine Anzeige

eines Zusammenstosses mit einem äusseren Stützrahmen, wenn sich die Sonde 59 nicht mehr weiter bewegen kann. In diesem Falle ist die Veränderung der Oberfläche so schroff, dass sich die Sonde 59 nicht über die Veränderung in der Oberfläche hinweg bewegen kann. Die Oberflächenveränderung muss aber nicht so extrem sein und wird auch im Falle einer Profilveränderung durch ein Plastikband entdeckt.

Es wird nun auf Fig. 8 Bezug genommen, in der gezeigt ist, wie ein einzelner Buchstabe auf die Aussenseite eines Behälters oder Kartons 12 aufgedruckt wird. Es ist selbstverständlich, dass das Verpackungsmaterial nicht nur aus Karton sondern aus verschiedenen anderen Materialien bestehen kann. Ein äusseres Band oder ein Stützteil 13 ist zur Verstärkung um den Karton 12 gelegt. Im gezeigten Beispiel sind drei Stützrahmentteile 13 verwendet worden, wobei zwei vertikal und einer horizontal und in der Nähe des Behälterbodens angeordnet sind. Wenn der Karton 12 einmal in der richtigen Position zur Druckvorrichtung festgestellt ist, wird die Sonde 59 in eine programmierte XY-Position gebracht, die mit 63a in Fig. 8 bezeichnet ist und beginnt dann mit der Suche nach den Stützrahmentteilen 13, die das Beschriftungsfeld bestimmen. Das Beschriftungsfeld 63 muss zwischen den Stützrahmentteilen liegen und muss gleich oder grösser als ein bestimmtes Minimalfeld sein. Soll zum Beispiel das Gewicht und der Bestimmungsort auf den Karton 12 aufgedruckt werden, so kann das bestimmte Schriftfeld eine Höhe von 100mm und eine Länge von 255mm aufweisen. Diese Dimensionen sind vorbestimmt und die Vorrichtung beginnt dann nach einem Schriftfeld 63 zu suchen, das die gleichen oder grössere Dimensionen aufweist.

Die Vorrichtung ist auf einen Anfangspunkt 63a vorprogrammiert, von dem angenommen wird, dass er im Schriftfeld oder zwischen den Stützrahmentteilen 13 und nicht auf der Seite liegt, wo es unmöglich ist, ein ausreichend grosses Feld

zur Beschriftung des Kartons zu erhalten. An diesem Anfangspunkt 63a kann gewählt werden, ob die Vorrichtung horizontal, vertikal oder in beiden Richtungen kombiniert zu suchen beginnt. Aus Vereinfachungsgründen bezeichnet die Nummer 64 einen Weg, dem die Sonde 59 folgt, wenn zuerst mit einer vertikalen Suche begonnen wird. Wenn nur ein horizontaler Stützrahmen vorhanden ist, ist es vorteilhaft diesen Rahmen zuerst aufzufinden, sodass die vertikale Suche vom Anfangspunkt 63a aus beginnt und sich die Sonde 59 entlang dem Weg 64 nach unten bewegt. Wenn die Sonde 59 auf den horizontalen Stützrahmen 13 auftrifft bewegt sich diese entlang dem Weg 65 neben dem horizontalen Rahmen 13 bis sie auf den vertikalen Rahmen 13 stösst. Von da aus bewegt sich die Sonde 59 entlang dem Weg 66 nach oben, bis eine ausreichend grosse vertikale Distanz zurückgelegt worden ist. Diese vertikale Distanz ist bereits im voraus festgelegt worden. An diesem Kreuzungspunkt sind bereits zwei Seiten des Schriftfeldes lokalisiert worden. Nun ist die Frage offen, ob in horizontaler Richtung ein genügend grosser freier Zwischenraum vorhanden ist. Die Vorrichtung bewegt sich nun entlang dem Weg 67 um den horizontalen Zwischenraum auszumessen. In manchen Fällen ist es nicht notwendig, den Weg 67 auszumessen, da es bereits bekannt ist, dass die vertikalen Stützrahmen weit genug auseinander sind, um die Beschriftung auf dem Karton 12 anzubringen. Wenn zum Beispiel die horizontale Länge drei oder viermal grösser als die maximale Länge der Beschriftung ist, ist es nicht notwendig, dass der rechte Stützrahmen 13 gesucht wird, da mehr als ausreichend freier Zwischenraum vorhanden ist. Im schlechtesten Fall aber zeigt der Weg 67 die Route, welche die Sonde 59 zurücklegt um den rechten Stützrahmen 13 zu finden. Ist dieser Rahmen 13 dann gefunden, wird die Distanz des Weges 67 ausgemessen und wenn diese ausreicht, kann mit dem Aufdruck der Beschriftung begonnen werden.

Die in Fig. 6 gezeigte Druckvorrichtung 56 ist eine bekannte Ausführungsform, die eine kleine Düse aufweist, welche eine Reihe von Farbtropfen durch eine

Platte sprüht, wobei die Farbtropfen ein Schriftzeichen bilden, das durch einen Steuerkreis in der Vorrichtung geformt wird. Die Druckvorrichtung 56 arbeitet auf die folgende Weise. Nach einem kleinen Schritt nach unten (siehe Bezugszahl 68 in Fig.8) bewegt sich die Druckvorrichtung 56 entlang dem Weg oder Raster 69. Dieser Weg 69 ist der erste Schreibweg. Die Druckvorrichtung 56 arbeitet in einer Weise, dass keine Farbe auf den Karton 12 aufgetragen wird, ausser wenn ein Schriftzeichen gedruckt wird. Schriftzeichen werden aber nicht einzeln gedruckt, sondern es wird eine ganze Linie von Schriftzeichen gedruckt, indem bei der Hin- und Herbewegung der Druckvorrichtung 56 Farbe rasterartig aufgetragen wird, sodass nach mehreren Hin- und Herbewegungen eine ganze Linie von Schriftzeichen entsteht. Die mit 69 bezeichnete horizontale Bewegung der Druckvorrichtung 56 ist die erste Bewegung, wo Farbe aufgetragen wird.

Zur Erklärung dieses Vorganges ist in Fig. 8 der Buchstabe B gezeigt. Die Druckvorrichtung 56 bewegt sich entlang dem Weg 69 an der oberen Kante des Buchstabens B und sprüht im Abschnitt 70, der ein Teil des Buchstabens B ist, Farbe auf den Karton 12 auf. Die Druckvorrichtung 56 bewegt sich dann den ganzen Weg 69 nach links und dann bei 71 einen Schritt nach unten. Die Abwärtsbewegungen bei 68 und 71 sind notwendigerweise sehr kurz. Von diesem Punkt aus bewegt sich die Druckvorrichtung wiederum entlang dem mit 72 bezeichneten Weg. Es wird wiederum nur dann Farbe aufgesprüht, wenn dies von der Druckvorrichtung 56 ausgelöst wird, um den in Fig.8 gezeigten Buchstaben B aufzubauen. Die horizontalen Aufsprühbewegungen wechseln sich in ihrer Richtung ab, das heisst, es ist nicht notwendig, die Druckvorrichtung 56 von der rechten Seite des Feldes auf die linke Seite zurückzubringen, bevor eine neue Rasterzeile aufgesprüht wird. Mit anderen Worten, bei der Rückwärtsbewegung wird in Wirklichkeit ebenfalls eine Rasterzeile aufgesprüht.

Die horizontale Hin- und Herbewegung der Druckvorrichtung 56 erfolgt kontinuierlich vom oberen Ende des Beschriftungsfeldes 63 bis zum unteren Ende des Beschriftungsfeldes 63, das dann mit der geeigneten Beschriftung versehen ist. Wenn die letzte Farbe aufgetragen worden ist, kann die Druckvorrichtung 56 zurückgezogen werden, das heisst, dass diese entlang der Z-Achse in eine zurückgezogenen Position gebracht wird.

Während des eigentlichen Druckvorganges ist die Sonde 59 mit der zu beschriftenden Oberfläche in Kontakt und ermöglicht eine Anpassung an kleine Oberflächenveränderungen. Diese Anpassung erfolgt an der Feder 60 des Schlittens 21, indem der Motor 45 in Bewegung gesetzt wird um die Druckvorrichtung 26 leicht vorwärts oder rückwärts zu bewegen. Auf diese Weise kann die Druckvorrichtung 56 über eine raue Oberfläche schreiben. Es ist darauf zu achten, dass die Sonde 59 etwas unterhalb der zu beschriftenden Zeile mit dem Beschriftungsfeld 63 in Kontakt steht, damit die vorher aufgetragene Farbe von der Sonde 59 nicht verschmiert wird. Der vertikale Abstand der Druckzeilen kann verschieden sein, je nachdem wie gross die Beschriftung beziehungsweise deren Feinheit sein muss. Der Abstand der Abwärtsschritte bei 68 und 71 ist vorzugsweise vorbestimmt, sodass die Feinheit oder der Raster des Schriftbildes einem Standard entspricht.

Es wird nun auf Fig. 9 Bezug genommen, die ein schematisches Blockdiagramm der Elektronik 80 zeigt, die in der Beschriftungsmaschine 10 enthalten ist. Ein Digitalcomputer ist generell mit 81 bezeichnet, dem die aufzudruckenden Angaben von einem Datengeber 82 eingegeben werden. Diese Daten sind Änderungen unterworfen und können typischerweise das Gewicht und den Bestimmungsort enthalten. Diese Angaben werden in ein bestimmtes Format gebracht und ein geeigneter Masstab angewendet. Die Daten vom Komputer 81 werden anschliessend

einer Drucksystem-Schnittstelle 85 zugeführt. Die Daten werden dann von der Schnittstelle 85 einer Drucksystemsteuerung 90 zugeführt, die Drucksignale für die Druckvorrichtung 56 erzeugt. Die Signale sind in binärer Form und steuern die Aufsprühung der Farbe. Zusätzlich dazu werden von der Sonde 59 Signale erzeugt, die anzeigen, dass sie mit dem Karton 12 in Kontakt ist. Diese Signale in Verbindung mit Positionssensoren 92 zeigen an, wo sich die Druckvorrichtung 56 in Bezug auf die XYZ-Achsen befindet.

Die Positionssensoren 92 sind mechanisch mit der in Fig. 2 bis 7 gezeigten Beschriftungsmaschine verbunden, um die Position der Druckvorrichtung 56 anzuzeigen. Diese Signale werden an eine Druckmechanismus-Schnittstelle 83 weitergegeben. Der Digitalcomputer 81 gibt Signale an die Druckmechanismus-Schnittstelle 83 die dann Steuersignale an die Steuerungen für die XYZ-Achsenbewegung weitergibt. Diese Steuerungen 86, 87 und 88 erzeugen Antriebssignale für die Motoren 23, 30 und 45. Wie bereits vorstehend beschrieben, werden diese Signale zur Druckkopfvorrichtung 15 weitergeleitet. Selbstverständlich wird für jeden Motor 23, 30 und 45 ein Signal geliefert. Die Druckkopfvorrichtung 15 ist mit Endschaltern versehen, die an der Spindelmutter 19 angeordnet sind, um die Bewegung in die X-Richtung zu begrenzen. Diese Endschalter geben Ueberfahrtsignale an die X-Achsensteuerung 86 weiter. Der kontinuierliche Betrieb der Steuerungen 86, 87 und 88 wird der Druckmechanismus-Schnittstelle 83 angezeigt. Auf diese Weise kann die Druckmechanismus-Schnittstelle 83 dem Computer 81 die Position der Druckvorrichtung 56 und die Möglichkeit eines Auftreffens auf eine Begrenzung mitteilen. Es ist offensichtlich, dass ein Auftreffen auf zwei verschiedene Typen von Begrenzungen erfolgen kann. Eine Begrenzung ist gegeben, wo die Vorrichtung in der X, Y oder Z-Richtung bis an die Grenze des Möglichen bewegt wird, das heisst, die Motoren 30, 23 oder 45 haben die Vorrichtung bis zum Maximum ausgefahren. Eine zweite Art von

Begrenzung wird durch die Positionssensoren 92 angezeigt. Diese Begrenzung ergibt sich aus der Form oder Konstruktion der Verpackung. Eine solche Information wird im Falle einer defekten Verpackung weitergegeben, wenn diese beispielsweise zerrissen oder sonstwie beschädigt ist.

Nun wird auf Fig. 10 Bezug genommen, wo ein typischer Motorenantriebskreis gezeigt ist. Der Motor 23 wird durch einen Uebersetzerkreis 97 betätigt, welcher Antriebsimpulse erzeugt, die über vier Drähte an den Motor 23 weitergegeben werden und einen differenziellen Schritt von  $1,8^{\circ}$  verursachen. Der Uebersetzer 97 wird durch einen Messwert-Aufbereitungskreis 98 gesteuert, dem folgende Eingaben zugeführt werden. Eine Eingabe ist ein Richtungssignal, welches die Drehrichtung des Motors steuert. Eine andere Eingabe ist die Aus- Einschalteingabe. Eine dritte Eingabe ist ein Steuersignal, welche einen Oszillator im Uebersetzer 97 in Bewegung setzt. Es ist nur ein Ausgang notwendig und zwar ist das das Schritttende-Signal. Vorzugsweise wird die Beendigung eines Schrittes durch einen Impuls angezeigt, der zum Computer 81 zurückgeführt wird, sodass dieser mit dem nächsten Schritt oder mit der nächsten Operation weiterfahren kann. Wenn dieser nächste Schritt beendet ist, zeigt ein anderer Impuls die Beendigung dieses Schrittes an und ermöglicht so einen weiteren Schritt.

Der Computer 81 erhält die Daten, die auf ein bestimmtes Format gebracht werden müssen und legt den richtigen Masstab fest. Das Format muss in einem Masstab umgeändert werden, der das Uebersetzungsverhältnis und das wirkliche physische Mass jedes Schrittes berücksichtigt. Der Computer 81 liest die aufzudruckenden Daten im Format und zerlegt diese in Drucksignale für die Druckvorrichtung 56. Die Drucksteuerung ist eine binäre Funktion. Wie bereits unter Fig. 8 beschrieben, werden die formierten Daten horizontal abgelesen

und in eine Serie von binären Drucksignalen zerlegt.

Bei der Verwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung sind verschiedene Faktoren zu beachten. Die Druckvorrichtung 56 kann auch auf gewölbte Oberflächen aufdrucken. Obwohl in den Zeichnungen und in der Beschreibung auf ebene Oberflächen Bezug genommen wird, sind viele Kartons ausgebeult und verzogen, sodass verschiedene Teile der Oberfläche, auf die die Beschriftung aufgedruckt werden soll, als eine gewölbte Oberfläche bezeichnet werden kann. In gleicher Weise kann die vorliegende Erfindung zum Bedrucken von Fässern und dergleichen verwendet werden, vorausgesetzt dass der vom Bogen eingeschlossene Winkel nicht so gross ist, dass sich eine Verzerrung ergibt. So kann zum Beispiel eine Beschriftung in Längsrichtung eines Fasses aufgedruckt werden, wenn die Beschriftung nicht mehr als eine oder zwei Zeilen umfasst. Das Aufdrucken um den Durchmesser ist begrenzt, da an den äusseren Enden der Beschriftung, wo der Winkel gross ist, eine Verzerrung der Beschriftung auftreten kann. Die Grenzen für die Grösse des Winkels können variieren. Zum Beispiel wird die Leserlichkeit des Schriftbildes gewährleistet, wenn der Winkel des Schriftbildes nur 20 bis 30° beträgt, wenn der Winkel aber 50° oder mehr beträgt, wird die Verzerrung des Schriftbildes sichtbar. Sollten sich Winkel von dieser Grösse ergeben, so sollte das Schriftbild in ein neues Format gebracht werden um die Gesamtlänge zu reduzieren und eventuell die Höhe zu vergrössern, sodass der Winkel an der Aussenseite des Schriftbildes kleiner wird.

Die Druckgeschwindigkeit kann durch die Verwendung von zwei oder mehreren Druckköpfen erhöht werden, die Linien drucken, die miteinander verschachtelt werden. Wenn zwei oder mehr Druckköpfe verwendet werden, sind diese gegeneinander versetzt, was beim Betrieb keine Probleme hervorruft, da beim Ablesen

der im Format enthaltenen Daten die Zeilen miteinander verschachtelt werden  
und die Trocknungszeit für die Farbe normalerweise vernachlässigt werden  
kann.

P A T E N T A N S P R U C H E

1)

Beschriftungsmaschine zum direkten Aufdrucken von Beschriftungen auf eine Verpackung oder dergleichen, dadurch gekennzeichnet, dass eine Sonde vorgesehen ist, welche die Verpackung lokalisiert, auf die die Beschriftung aufgedruckt werden soll, dass die Sonde relativ zur Verpackung bewegbar ist, um eine Seite der Verpackung aufzufinden, wobei die Sonde Mittel zur Erzeugung eines Signals, das die Auffindung der Seite der Verpackung anzeigt und Mittel, die während des Druckvorganges mit der Verpackung in Kontakt stehen, aufweist, dass mindestens ein Druckkopf vorgesehen ist, der eine Einrichtung zum Auftragen von Druckfarbe enthält, um die Schriftzeichen der Beschriftung zu bilden, dass eine Bewegungsvorrichtung vorgesehen ist, die den Druckkopf und die Sonde in einem bestimmten Schema relativ zur Seite der Verpackung bewegt, um die Beschriftung der Verpackung durch den Druckkopf zu ermöglichen, wobei diese Bewegungsvorrichtung Mittel enthält, die auf die mit der Verpackung in Kontakt stehenden Mittel anspricht und die den Druckkopf während des Druckvorganges in Bezug auf die Verpackung vorwärts und rückwärts bewegen und dass Steuermittel vorgesehen sind, die Drucksignale an den Druckkopf weitergeben, welche die aufzudruckende Beschriftung anzeigen und die Bewegungssignale an die Bewegungsvorrichtung weitergeben, um die Bewegung des Druckkopfes in Bezug auf die Verpackung zu steuern.

2)

Beschriftungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Anordnung der Beschriftungsmaschine angrenzend an eine Transportstrasse für Verpackungen vorgesehen ist und dass Mittel zur Ausrichtung der Verpackung in Bezug auf die Beschriftungsmaschine vorgesehen sind, wobei eine

Seite gegen die Beschriftungsmaschine gerichtet ist, mit der die ausfahrbare Sonde in Kontakt bringbar ist.

- 3) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung die Sonde und den Druckkopf entlang der Höhe und der Länge der Seite der Seite der Verpackung bewegt.
- 4) Beschriftungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung zwei parallel verlaufende, rotierbare Leitspindeln, eine Spindelmutter für jede Leitspindel und eine Stützkonstruktion aufweist, die sich zwischen den Spindelmuttern erstreckt und sich mit diesen mitbewegt, dass in der Stützkonstruktion eine weitere Leitspindel angeordnet ist, die sich in einem rechten Winkel zu den beiden anderen Leitspindeln erstreckt und die ebenfalls mit einer Spindelmutter versehen ist und dass Mittel vorgesehen sind, um die dritte Spindelmutter mit der Sonde zu verbinden, um die Sonde in zwei orthogonale Richtungen zu bewegen.
- 5) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung Mittel zur Hin- und Herbewegung der Sonde in einer dritten orthogonalen Richtung aufweist.
- 6) Beschriftungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Druckkopf Mittel enthält, um den Druckkopf in eine Stellung in einem bestimmten Bereich der Verpackung zu bringen.
- 7) Beschriftungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung die Sonde und den Druckkopf als eine Einheit in einer Bahn zur und von der Verpackung bewegt und dass die Bewegungsvorrichtung einen Motorsteuerkreis und einen Motor enthält welcher die Sonde und den Druckkopf in dieser Bahn bewegt.

- 8) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Motor eine Leitspindel rotiert, die mit einer Spindelmutter versehen ist, die mit der Sonde in Verbindung steht.
- 9) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung zwei in einem Abstand voneinander liegende Führungsmittel aufweist, an denen die Sonde befestigt ist, um die Sonde in der Bahn zu führen.
- 10) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung Stützmittel aufweist, auf denen der Druckkopf hinter der Sonde montiert ist.
- 11) Beschriftungsmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 10 , dadurch gekennzeichnet, dass die Bewegungsvorrichtung eine senkrechte Führung aufweist, an der ein Schlitten bewegbar angeordnet ist, wobei zweite Bewegungsmittel vorgesehen sind, die den Schlitten in dieser Führung vertikal bewegen und dass dritte Bewegungsmittel vorgesehen sind, die den Schlitten rechtwinkelig zu den zweiten Bewegungsmitteln nach links und rechts bewegen, wobei diese dritten Bewegungsmittel eine bewegbare Stützkonstruktion enthalten, welche die Bewegungsmittel und die Sonde bei der Bewegung rechtwinkelig zu den zweiten Bewegungsmitteln trägt.

- 12) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten und dritten Bewegungsmittel Schrittschaltmotoren enthalten.
- 13) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die zweiten Bewegungsmittel mit einer rotierbaren Leitspindel verbunden sind, die den Schlitten bewegt.
- 14) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Schlitten zwei parallele Führungsteile aufweist, wovon einer in Verbindung mit den dritten Bewegungsmitteln rotierbar ist.
- 15) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Farbauftrag-Vorrichtung im Druckkopf enthalten ist, welche über und hinter der Sonde angeordnet ist.
- 16) Beschriftungsmaschine zum direkten Aufdrucken einer Beschriftung auf eine Verpackung oder dergleichen, gekennzeichnet durch eine Druckvorrichtung zur Erstellung einer Beschriftung, die durch die Steuerung einer Serie von Drucksignalen selektiv Druckfarbe direkt auf die Verpackung aufträgt, durch einen Druckkopf, der diese Druckvorrichtung in einer Anzahl Rasterbewegungen relativ zur Verpackung bewegt, um das selektive Auftragen von Farbe auf die Verpackung durch die Druckvorrichtung zu ermöglichen, durch eine Sonde, die mit der zu bedruckenden Oberfläche der Verpackung in Kontakt steht und die während des Druckvorganges die Position der Druckvorrichtung in Bezug auf die Verpackung ermittelt, durch einen Digitalcomputer, welcher Mittel zur Erzeugung von Drucksignalen zur Steuerung der Farbauftragung in Übereinstimmung mit der aufzudruckenden Beschriftung und Mittel zur Erzeugung von Antriebssignalen zur Steuerung der Rasterbewegung des Druckkopfes in Bezug auf die Verpackung aufweist und durch

Mittel zur Steuerung der Vor- und Rückwärtsbewegung des Druckkopfes zur Anpassung an kleine, von der Sonde festgestellte Unebenheiten der zu bedruckenden Oberfläche.

- 17) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass im Druckkopf ein Motor zur Steuerung der Druckvorrichtung angeordnet ist.
- 18) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erzeugung der Antriebssignale einen Motorenantriebskreis enthalten um die Antriebssignale an den Motor weiterzuleiten.
- 19) Beschriftungsmaschine nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass an der Druckvorrichtung nacheinander Verpackungsbehälter vorbeibewegbar sind, die eine Beschriftung mit jeweils unterschiedlichen Angaben erhalten, wobei der Digitalcomputer Mittel enthält, die jeweils Drucksignale in Uebereinstimmung mit den unterschiedlichen Angaben der aufzudruckenden Beschriftung erzeugen.

. 39 .

B41F

17-00

AT:05.11.1974

OT:15.05.1976

FIG. 1

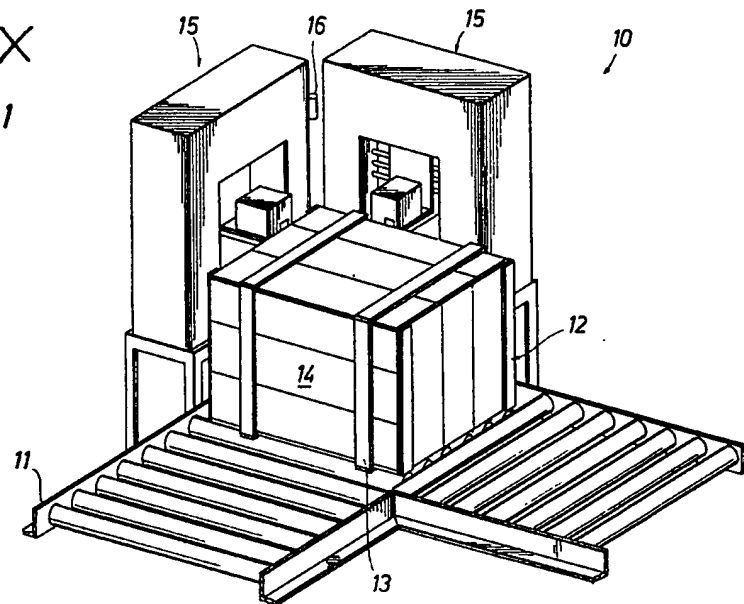
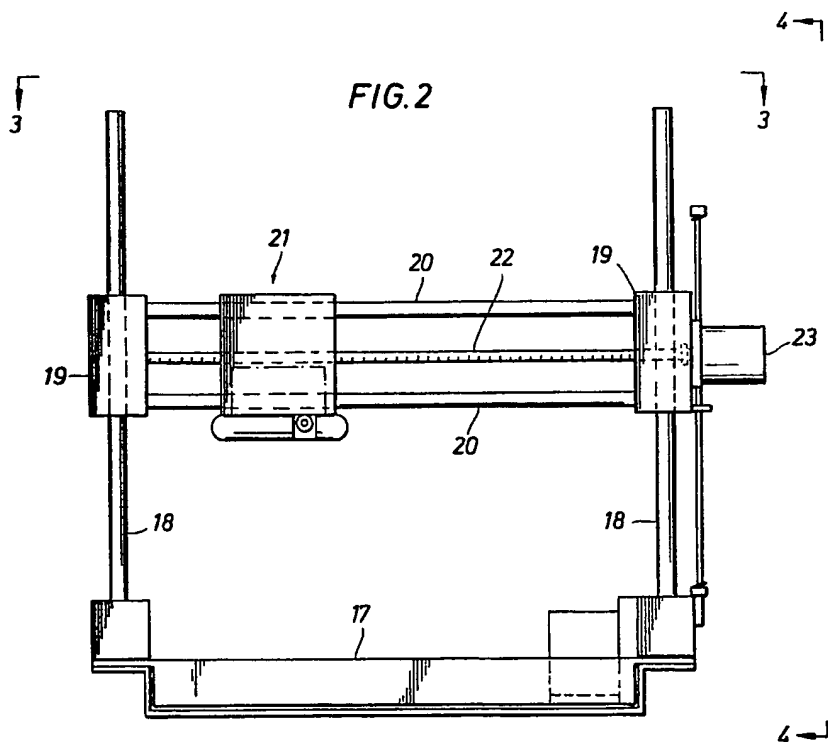
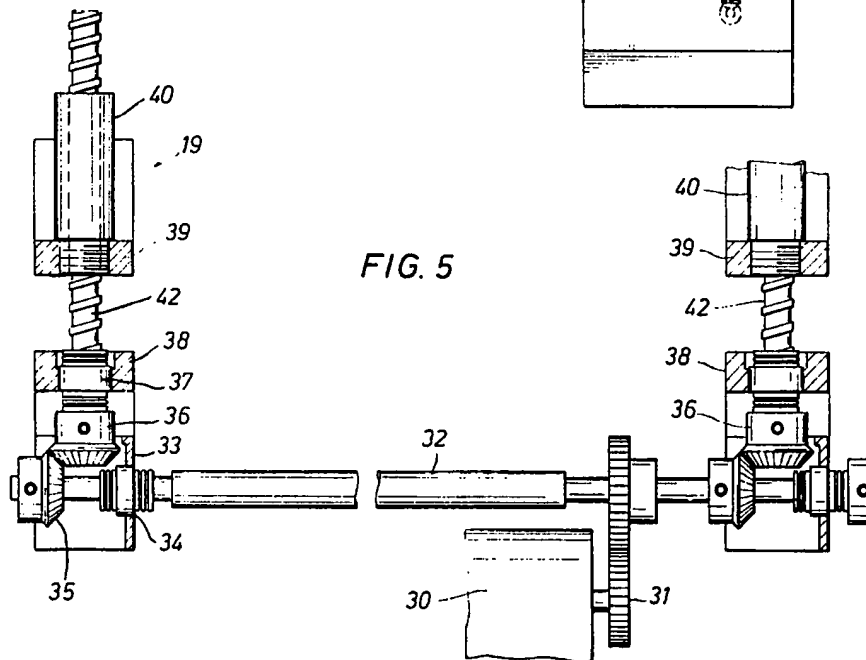
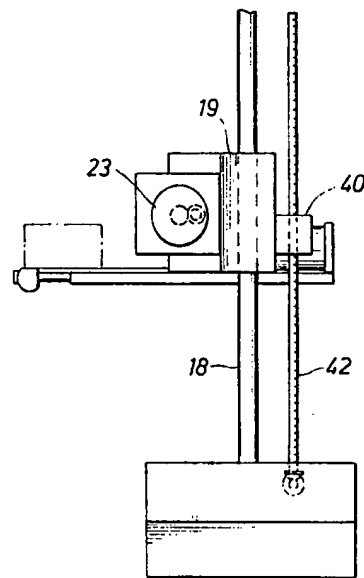
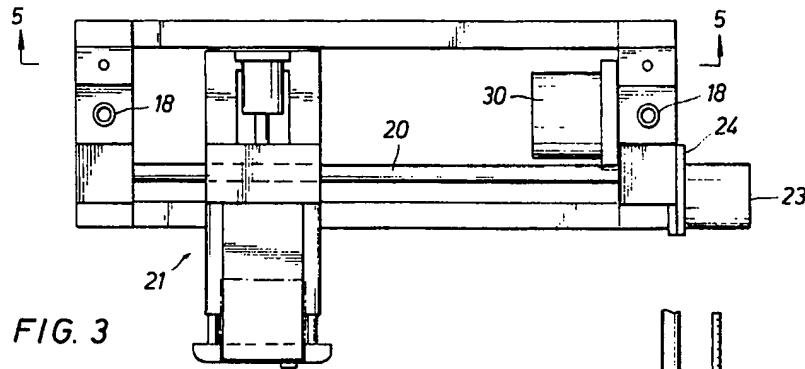


FIG. 2



609820/0906



36

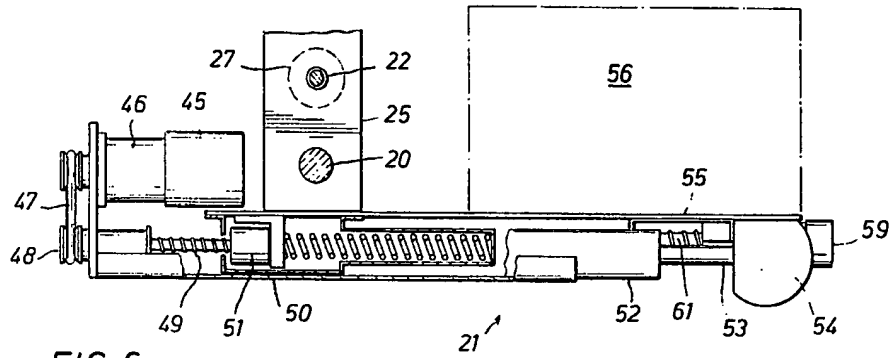


FIG. 6

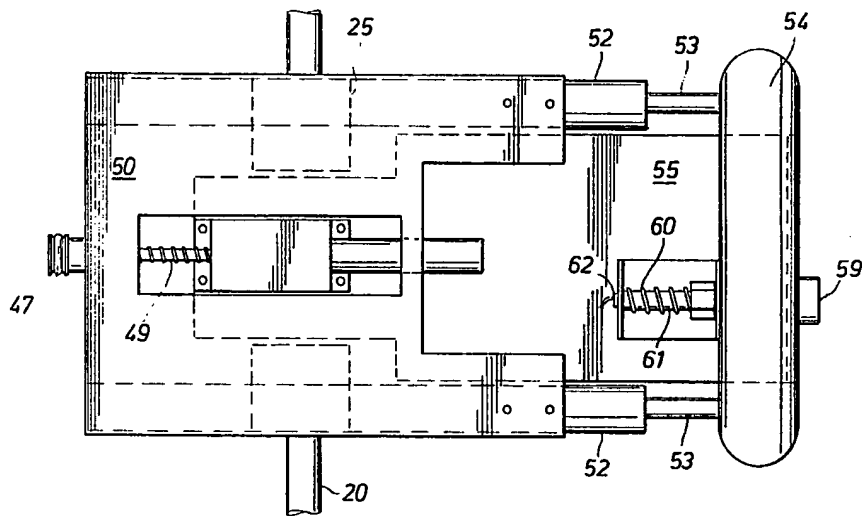


FIG. 7

. 27 .

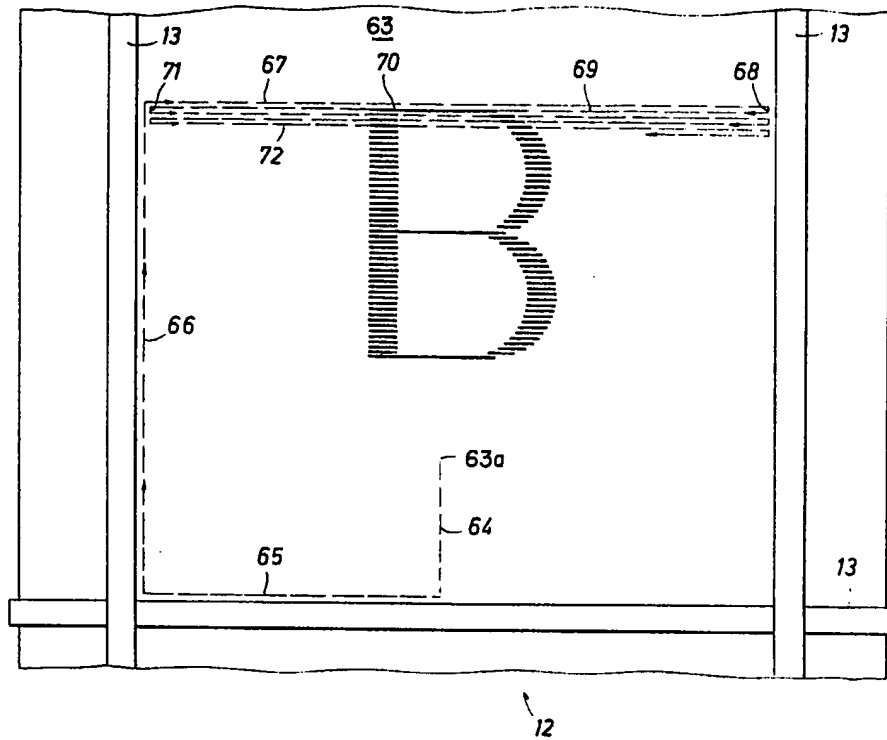


FIG. 8

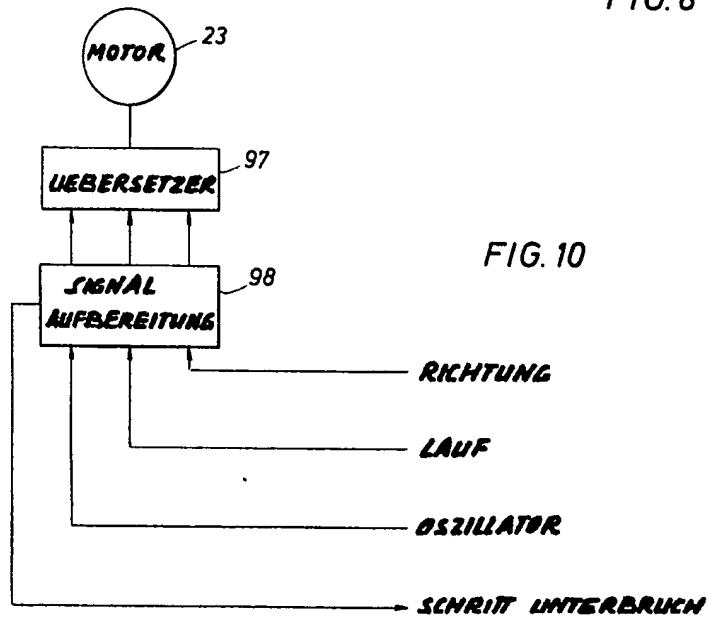
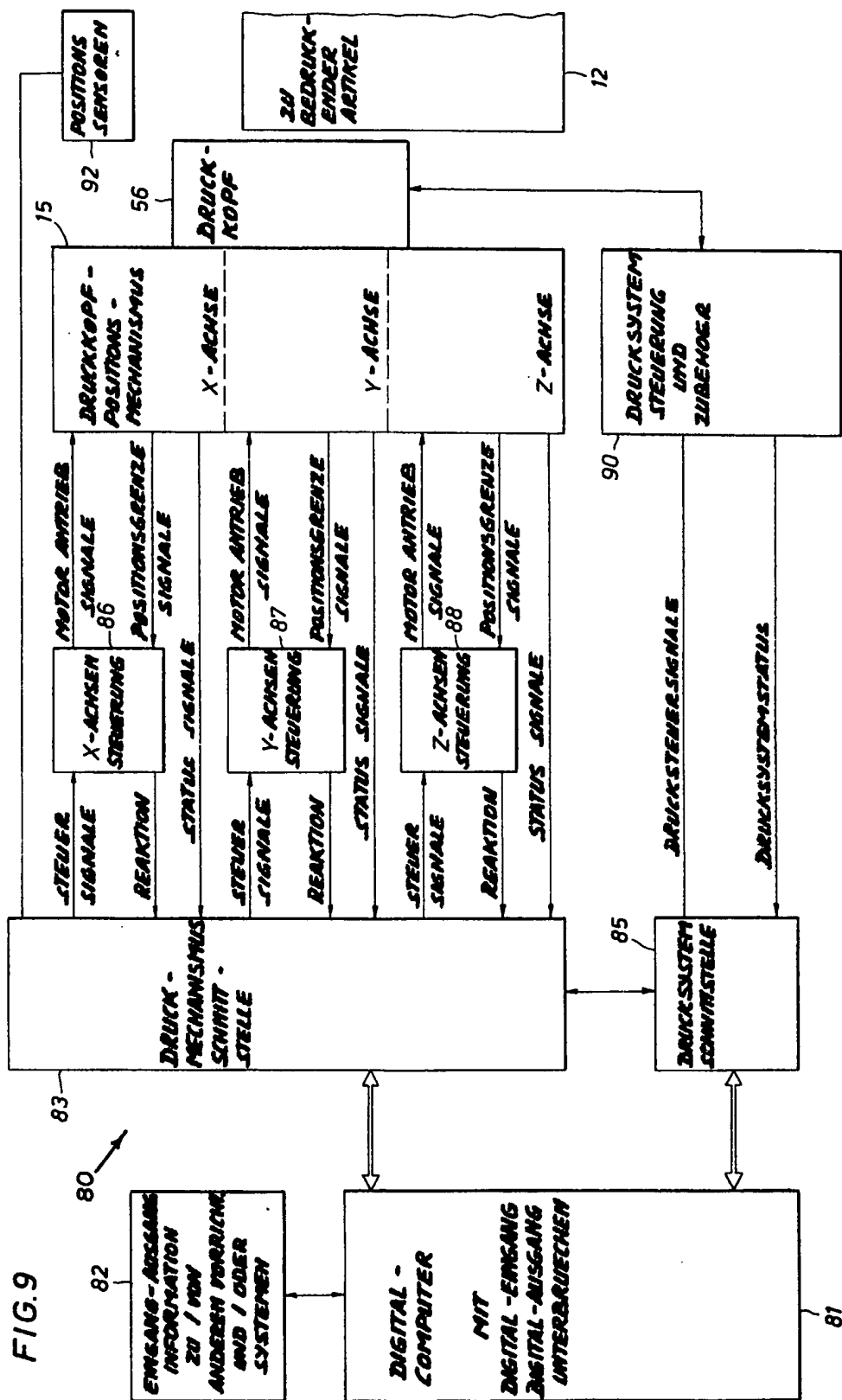


FIG. 10

FIG. 9



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**